

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 61 075.8

Anmeldetag: 22. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber: Pac Tech – Packaging Technologies GmbH,
14641 Nauen/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Trocknung von
Schaltungssubstraten

IPC: H 01 L, F 26 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Februar 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Remus

BEST AVAILABLE COPY



22. Dezember 2003

Pac Tech - Packaging Technologies GmbH
14641 Nauen

PAC-019
Ta/gam/mc

5

10

Verfahren und Vorrichtung zur Trocknung von Schaltungssubstraten

15 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Trocknung von Schaltungssubstraten, insbesondere Halbleitersubstraten, bei dem in einem Spülgang ein Spülen einer Schaltungsoberfläche des Schaltungs-
substrats mit einer Spülflüssigkeit erfolgt und in einem nachfolgenden
Trocknungsgang die Schaltungsoberfläche getrocknet wird. Des weiteren
20 betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des vorstehen-
den Verfahrens.

Insbesondere Halbleiterwafer, die zur Herstellung von Chips dienen,
werden vor ihrer Vereinzelung in Chips mit einem die spätere Kontaktie-
rung der Chips ermöglichenden Anschlussflächenaufbau versehen, der
25 die Ausbildung von geeigneten Kontaktmetallisierungen auf den An-
schlussflächen umfasst. Hierzu werden regelmäßig chemische Abschei-
dungstechniken verwendet, die einen schichtweisen Aufbau der Kon-
taktmetallisierungen ermöglichen. Insbesondere zur Vermeidung einer
Korrosion auf den kontaktseitigen Oberflächen der Wafer bzw. der
30 daraus durch Vereinzelung erzeugten Chips ist es notwendig, eine Reini-
gung der Anschluss- oder Schaltungsoberfläche vorzunehmen, bei der die

Oberfläche verunreinigende, durch die Abscheidungsvorgänge verursachte ionische oder anionische Kontaminationen entfernt werden. Hierzu ist es bekannt, die Anschlussoberfläche der Halbleitersubstrate wiederholt mit deionisiertem Wasser so lange zu spülen, bis nur noch eine zulässige Ionenkonzentration im Spülwasser messbar ist.

Es hat sich nun gezeigt, dass im Falle einer dem Spülvorgang nachfolgenden Trocknung der Anschlussoberfläche nach Verdunstung auf der Anschlussoberfläche verbliebener Spülwasserrückstände Korrosionsnester auf der Anschlussoberfläche verbleiben.

10 In der Vergangenheit sind daher verschiedene Anstrengungen unternommen worden, um dem Spülvorgang unmittelbar nachfolgend eine möglichst rückstandsfreie Trocknung der Anschlussoberfläche zu ermöglichen. Eine dieser Möglichkeiten besteht darin, das Schaltungssubstrat nach Beaufschlagung mit Spülflüssigkeit oder nach Entnahme aus einem
15 Spülbad mit Temperatur zu beaufschlagen, um ein möglichst schnelles und rückstandsfreies Verdampfen des Spülwassers zu ermöglichen. Nachteilig hiermit verbunden ist jedoch, dass die mit der bekannten Trocknung einhergehende Temperaturbelastung häufig in den Bereich der für die einwandfreie Funktion des Schaltungssubstrats noch gerade
20 zulässigen Temperaturbelastung gelangt oder diesen sogar überschreitet. Des Weiteren ist auch bekannt, durch verschiedene Maßnahmen die Oberflächenspannung des Wassers zu reduzieren, um ein schnelleres und möglichst rückstandsfreies Abfließen des Spülwassers von der Schaltungsoberfläche zu ermöglichen. Jedoch ist festzustellen, dass die beispielsweise hierbei zum Einsatz kommenden Tenside als Zugabe zum
25 Spülwasser regelmäßig ihrerseits wieder Rückstände auf der Anschlussoberfläche bewirken. Derartige Rückstände lassen sich zwar bei einer Reinigung unter Zugabe von Alkohol vermeiden, jedoch macht die Verwendung von Alkohol als Spülflüssigkeit die ergänzende Verwendung
30 häufig explosiver Stoffe notwendig, so dass die Durchführung derartiger

Verfahren einen besonderen Explosionsschutz erforderlich macht und damit entsprechend kostenaufwendig ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens
 5 vorzuschlagen, das bzw. die eine im Wesentlichen rückstandsfreie Reinigung von Schaltungssubstraten ohne eine zu hohe Temperaturbelastung der Schaltungssubstrate bzw. einen zu hohen Aufwand bei Durchführung des Verfahrens bzw. Betrieb der entsprechenden Vorrichtung ermöglicht.

10 Die vorstehende Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß dem Anspruch 1 bzw. eine Vorrichtung gemäß dem Anspruch 7 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren, bei dem in einem Spülgang ein Spülen einer Schaltungsoberfläche des Schaltungssubstrats mit einer Spülflüssigkeit erfolgt und in einem nachfolgenden Trocknungsgang die
 15 Schaltungsoberfläche getrocknet wird, wird das Schaltungssubstrat im Spülgang in Richtung seiner ebenen Erstreckung, quer und relativ zu einem Flüssigkeitsspiegel der Spülflüssigkeit, bewegt, derart, dass sich an einem sich aufgrund der Relativbewegung ändernden Übergangsbereich zwischen der Schaltungsoberfläche und dem Flüssigkeitsspiegel ein
 20 Flüssigkeitsmeniskus ausbildet und im Trocknungsgang eine Beaufschlagung des von dem Flüssigkeitsmeniskus benetzten Übergangsbereichs mit Wärmestrahlung erfolgt.

Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Schaltungssubstrat in einem mit dem Flüssigkeitsmeniskus benetzten Übergangsbereich mit Wärmestrahlung beaufschlagt, so dass mittels einer Absorption
 25 der Wärmestrahlung im Schaltungssubstrat eine Verdampfung bewirkende Temperaturerhöhung des Flüssigkeitsmeniskus erfolgt. Da während der Temperaturbeaufschlagung ein sich zwar verändernder, jedoch stets mehr oder weniger großer Teil des Schaltungssubstrats im
 30 Flüssigkeitsbad verbleibt, erfolgt stets parallel zur Temperaturbeauf-

schlagung eine Wärmeabfuhr vom Schaltungssubstrat in das Flüssigkeitsbad, so dass eine Überhitzung des Substrats weitestgehend ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus ermöglicht die Temperaturbeaufschlagung durch Wärmestrahlung ein im wesentlichen konvektionsfreies
 5 Erwärmen des Schaltungssubstrats, so dass eine Kontamination durch in einer Konvektionsströmung mitgeführte Verunreinigungen weitestgehend ausgeschlossen werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Variante des Verfahrens erfolgt die Beaufschlagung mit Wärmestrahlung mittels eines Infrarot-Strahlers, so dass
 10 ein besonders effektiver Wärmeeintrag in das Schaltungssubstrat ermöglicht wird.

Eine insbesondere hinsichtlich des benötigten Raumbedarfs bei Durchführung des Verfahrens vorteilhafte Variante besteht darin, dass zur Ausführung der Relativbewegung zwischen dem Flüssigkeitsspiegel und dem Schaltungssubstrat das Schaltungssubstrat in der von einem Badbe-
 15 hälter aufgenommenen Spülflüssigkeit angeordnet und der Flüssigkeitsspiegel abgesenkt wird.

Wenn die Beaufschlagung mit Wärmestrahlung quer zum Flüssigkeitsspiegel erfolgt, ist es möglich, gleichzeitig eine Mehrzahl in einer
 20 Verbundanordnung angeordneter Schaltungssubstrate mit der Wärmestrahlung zu beaufschlagen.

Darüber hinaus erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn im Wesentlichen parallel zum Flüssigkeitsspiegel eine Belüftung eines oberhalb des Flüssigkeitsspiegels ausgebildeten Behälterlumens erfolgt, da
 25 somit ein nachfolgendes Kondensieren der im Bereich des Flüssigkeitsmeniskus verdampften Flüssigkeit auf dem Schaltungssubstrat verhindert werden kann.

Wenn vor Durchführung des Trocknungsgangs in dem Badbehälter durch wiederholtes Fluten des Behälters eine Mehrzahl von Spülgängen durch-

geführt wird, ermöglicht das Verfahren nicht nur einen abschließenden Reinigungsteilschritt betreffend die rückstandsfreie Trocknung der Anschlussoberflächen von Schaltungssubstraten, sondern darüber hinaus auch die Durchführung einer vorhergehenden Mehrzahl von Spülvorgängen mit dem Ziel, die Ionen- bzw. Anionenkonzentration auf den Schaltungsoberflächen vor dem nachfolgenden Trocknungsgang in einem insgesamt kontinuierlichen Verfahren in einer einzigen Vorrichtung vorzunehmen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Trocknung von Schaltungssubstraten, insbesondere Halbleitersubstraten, ist mit einem Badbehälter versehen, der über eine Zuflusseinrichtung und eine Abflusseinrichtung verfügt und in dem eine Aufnahmeanordnung zur Aufnahme zumindest eines Schaltungssubstrats angeordnet ist, derart, dass sich das Schaltungssubstrat in einer Ebene in Richtung auf einen Behälterboden erstreckt. Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Behälteröffnung des Badbehälters verschließenden Deckeinrichtung und mit einem oberhalb der Aufnahmeanordnung angeordneten Wärmestrahlereinrichtung versehen.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Vorrichtung ist die Wärmestrahlereinrichtung mit Infrarot-Strahlern versehen.

Wenn die Wärmestrahlereinrichtung an der Deckeinrichtung angeordnet ist, ist eine einfache Anordnung der Wärmestrahlereinrichtung oberhalb des Flüssigkeitsspiegels möglich, die eine gleichzeitige Beaufschlagung einer Mehrzahl von in der Aufnahmeanordnung aufgenommenen Schaltungssubstraten ermöglicht.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn zur Abtrennung von einem Behälterinnenraum der Wärmestrahler oberhalb einer transparenten Platte angeordnet ist, so dass der Wärmestrahler selbst geschützt außerhalb der aggressiven Atmosphäre im Behälterinnenraum angeordnet ist.

Wenn der Badbehälter im Bereich der Deckeinrichtung mit einer Belüftungseinrichtung versehen ist, lässt sich die Effektivität der Vorrichtung noch weiter erhöhen. Besonders vorteilhaft für eine einfache Gestaltung der Vorrichtung ist es, wenn die Belüftungseinrichtung an der
 5 Deckeinrichtung angeordnet ist.

Nachfolgend wird eine bevorzugte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie eine hierzu bevorzugt verwendbare Vorrichtung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- 10 **Fig. 1** eine Schnittdarstellung einer Vorrichtung zur Reinigung von Halbleitersubstraten;
- Fig. 2** eine vergrößerte Darstellung eines zwischen einem Flüssigkeitsspiegel und einer Schaltungsoberfläche des Halbleitersubstrats ausgebildeten Flüssigkeitsmeniskus.
- 15

Fig. 1 zeigt einen mit einer Spülflüssigkeit 10, die im vorliegenden Fall aus deionisiertem Wasser gebildet ist, gefüllten Badbehälter 11, in dem eine Aufnahmeanordnung 12 mit darin gleichmäßig verteilt aufgenommenen Wafern 13 angeordnet ist. Die Aufnahmeanordnung 12 kann
 20 beispielsweise zwei die Wafer 13 am Umfangsrand zwischen sich aufnehmende Klemmböcken aufweisen, so dass die Waferoberflächen frei zugänglich bleiben.

Der Badbehälter 11 ist im Bereich seines Behälterbodens 14 mit einer mit einem Einlassventil 15 versehenen Zuflusseinrichtung 16 versehen:
 25 Weiterhin ist im Bereich des Behälterbodens 14 eine Abflusseinrichtung 17 vorgesehen, die ein Auslassventil 18 aufweist. Darüber hinaus ist die Abflusseinrichtung 17 mit einem Strömungsventil 19 ausgestattet, dass eine Einstellung der Ausströmgeschwindigkeit der durch die Abflusseinrichtung 17 ausströmenden Spülflüssigkeit 10 ermöglicht.

Im Bereich der dem Behälterboden 14 gegenüberliegend angeordneten Behälteröffnung 24 des Badbehälters 11, die ein Einsetzen und Herausnehmen der in der Aufnahmeanordnung 12 angeordneten Wafer 13 ermöglicht, ist eine die Behälteröffnung 24 verschließende Deckeinrichtung 20 angeordnet, die einen Betrieb des Badbehälters 11 als eine gegenüber der Umgebung abgeschlossene Prozesskammer ermöglicht.

Die Deckeinrichtung 20 ist im vorliegenden Fall gehäuseartig mit einem Deckelinnenraum 21 ausgebildet, in dem eine Wärmestrahleranlage 22 mit im vorliegenden Fall eine Mehrzahl von Infrarot-Strahlern umfassenden Wärmestrahlern 23 aufgenommen ist. Zur Vermeidung eines Wärmestaus kann die Deckeinrichtung 20 mit einer hier nicht näher dargestellten Belüftung versehen sein. Eine unmittelbar gegenüberliegend der Behälteröffnung 24 angeordnete Deckelwandung 25 ist transparent und im vorliegenden Fall als eine in die Deckeinrichtung 20 eingesetzte Glasplatte 25 ausgebildet. Benachbart der Behälteröffnung 24 und oberhalb eines Flüssigkeitsspiegels 28 des in Fig. 1 im vollständig gefluteten Zustand dargestellten Badbehälters 11 angeordnet befindet sich eine mehrere parallel zur Ebene der Behälteröffnung 24 verlaufende Belüftungskanäle 26 aufweisende Belüftungseinrichtung 27. Die Belüftungskanäle 26 münden im vorliegenden Fall von außen in eine rückwärtige Behälterwandung 34 des Badbehälters 11 und ermöglichen eine Zuführung und Abführung einer parallel zum Flüssigkeitsspiegel 28 gerichteten Belüftungsströmung mit sehr geringer Strömungsgeschwindigkeit.

Zum Betrieb der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung wird die Aufnahmeanordnung 12 mit den darin aufgenommenen Wafern 13 in den Badbehälter 11 eingesetzt und der Badbehälter 11 mittels der Deckeinrichtung 20 verschlossen. In einem anschließenden Befüllungsvorgang wird der Badbehälter 11 bei geschlossenem Auslassventil 18 der Abflusseinrichtung 17 durch die Zuflusseinrichtung 16 mit Spülflüssigkeit 10 bis zum Erreichen eines in Fig. 1 dargestellten Flüssigkeitsspiegels 28, der die

sich zum Behälterboden 14 hin erstreckenden Wafer 13 vollständig abdeckt, mit Spülflüssigkeit 10 geflutet.

Ausgehend von dem in Fig. 1 dargestellten gefluteten Zustand des Badbehälters 11 wird nun bei geöffnetem Strömungsventil 19 der Flüssigkeitsspiegel 28 vorzugsweise kontinuierlich abgesenkt, so dass ein fortschreitend größer werdender Teil der Wafer 13 aus der Spülflüssigkeit 10 herausragt. Während des Absenkens des Flüssigkeitsspiegels 28 bildet sich in einem Übergangsbereich 35 zwischen den quer zum Flüssigkeitsspiegel 28 verlaufenden Oberflächen 29, 30 der Wafer 13 und dem Flüssigkeitsspiegel 28 ein Flüssigkeitsmeniskus 31, 32 aus, wie in Fig. 2 dargestellt. Zumindest eine der Oberflächen 29, 30 ist als Schaltungsoberfläche mit darauf angeordneten Kontaktmetallisierungen ausgebildet.

Während des Absenkens des Flüssigkeitsspiegels 28 ist die im vorliegenden Ausführungsbeispiel IR- Strahlung emittierende Wärmestrahleranordnung 22 mit den durch die Glasplatte 25 vom Flüssigkeitsspiegel 28 abgetrennten Wärmestrahlern 23 in Betrieb. In Folge der Absorption der Wärmestahlung 36 im Halbleitermaterial der Wafer 13 erfolgt eine Erwärmung des oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 28 angeordneten Teils der Wafer 13, wohingegen der in der Spülflüssigkeit 10 angeordnete Teil der Wafer 13 durch den Wärmeübergang zwischen dem Halbleitermaterial und der Spülflüssigkeit 10 relativ gekühlt wird. Hierdurch wird verhindert, dass es trotz einer für ein Verdampfen der Spülflüssigkeit 10 im Bereich der Flüssigkeitsmenisken 31, 32 ausreichenden Erwärmung des Halbleitermaterials zu einer die Funktion des Wafers beeinträchtigenden Überhitzung des Halbleitermaterials kommen kann. Durch die Verdampfung der Spülflüssigkeit 10 im Bereich der Flüssigkeitsmenisken 31, 32 wird sichergestellt, dass im Wesentlichen keine Reste von Spülflüssigkeit auf den Oberflächen 29, 30 der Wafer 13 verbleiben. Neben dem Verdampfen der Spülflüssigkeit im Bereich der Flüssigkeitsmenisken 31, 32 wird durch die Erwärmung des Halbleitermaterials im

Bereich der Flüssigkeitsmenisken 31, 32 auch die Oberflächenspannung der Flüssigkeitsmenisken reduziert, so dass die Benetzungseigenschaften der Spülflüssigkeit 10 im Bereich der Oberflächenmenisken 31, 32 vergrößert werden und ein besseres Abfließen der Spülflüssigkeit 10 von den Oberflächen 29, 30 erreicht wird.

Der im wesentlichen auf den Grenzbereich zwischen den Oberflächen 29, 30 des Wafers 13 und den Flüssigkeitsmenisken 31, 32 beschränkte Wärmeübergang sorgt dafür, dass eine Erwärmung und damit verbundene Reduzierung der Oberflächenspannung der Spülflüssigkeit nur im vorgenannten Grenzbereich auftritt, so dass daran angrenzend die Oberflächenspannung der Spülflüssigkeit im wesentlichen erhalten bleibt und verhindert wird, dass es im Bereich der Flüssigkeitsmenisken 31, 32 zu einer Tropfenbildung kommt. Unterstützt wird dieser vorteilhafte Effekt noch durch die Wahl einer Absinkgeschwindigkeit des Flüssigkeitsspiegels 28, die eine zur Erzielung der vorgenannten Effekte ausreichende Kontaktzeit zwischen den Oberflächen 29, 30 des Wafers 13 und den Flüssigkeitsmenisken 31, 32 ermöglicht.

Ausgehend von dem in Fig. 1 dargestellten gefluteten Zustand des Badbehälters 11 wird bei einem Absinken des Flüssigkeitsspiegels 28 ein zwischen dem Flüssigkeitsspiegel 28 und der Glasplatte 25 gebildetes Lumen 33 stetig größer. Um zu verhindern, dass in Folge der Beaufschlagung mit Wärmestrahlung 36 verdampfte Spülflüssigkeit 10 nach einem Abkühlen wieder oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 28 an den Oberflächen 29, 30 der Wafer 13 kondensiert, erfolgt durch die Belüftungseinrichtung 27 eine Belüftung des Lumens 33.

22. Dezember 2003

Pac Tech - Packaging Technologies GmbH
14641 Nauen

PAC-019
Ta/gam/mc

5

10

Patentansprüche

15

20

25

1. Verfahren zur Trocknung von Schaltungssubstraten (13), insbesondere Halbleitersubstraten, bei dem in einem Spülgang ein Spülen einer Schaltungsoberfläche (29, 30) des Schaltungssubstrats mit einer Spülflüssigkeit (10) erfolgt und in einem nachfolgenden Trocknungsgang die Schaltungsoberfläche getrocknet wird, wobei in dem Spülgang das Schaltungssubstrat in Richtung seiner ebenen Erstreckung, quer und relativ zu einem Flüssigkeitsspiegel (28) der Spülflüssigkeit, bewegt wird, derart, dass sich an einem sich aufgrund der Relativbewegung ändernden Übergangsbereich (35) zwischen der Schaltungsoberfläche und dem Flüssigkeitsspiegel ein Flüssigkeitsmeniskus (31, 32) ausbildet, und in dem Trocknungsgang eine Beaufschlagung des von dem Flüssigkeitsmeniskus benetzten Übergangsbereichs mit Wärmestrahlung (36) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beaufschlagung mit Wärmestrahlung (36) mittels eines Infrarot-Strahlers erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Ausführung der Relativbewegung zwischen dem Flüssig-
keitsspiegel (28) und dem Schaltungssubstrat (13) das Schaltungs-
5 substrat in der von einem Badbehälter (11) aufgenommenen Spülflüs-
sigkeit (10) angeordnet und der Flüssigkeitsspiegel abgesenkt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beaufschlagung mit Wärmestrahlung (36) quer zum Flüssig-
10 keitsspiegel (28) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Wesentlichen parallel zum Flüssigkeitsspiegel (28) eine Be-
lüftung eines oberhalb des Flüssigkeitsspiegels (28) ausgebildeten
15 Behälterlumens (33) erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass vor Durchführung des Trocknungsgangs in dem Badbehälter (11)
durch wiederholtes Fluten des Badbehälters eine Mehrzahl von Spül-
20 gängen durchgeführt wird.

7. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zur Trocknung von Schaltungssubstraten (13), insbesondere Halbleitersubstraten, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, mit einem mit einer Zuflusseinrichtung (16) und einer Abflusseinrichtung (17) versehenen und mit einer Deckeleinrichtung (20) verschließbaren Badbehälter (11) und einer im Badbehälter angeordneten Aufnahmeanordnung (12) zur Aufnahme zumindest eines Schaltungssubstrats, derart, dass sich das Schaltungssubstrat in einer Ebene in Richtung auf einen Behälterboden (14) erstreckt, und mit einer oberhalb der Aufnahmeanordnung angeordneten Wärmestrahlereinrichtung (22).
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmestrahlereinrichtung (22) mit Infrarot-Strahlern versehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmestrahlereinrichtung (22) an der Deckeleinrichtung (20) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur Abtrennung von einem Behälterinnenraum die Wärmestrahlereinrichtung (22) oberhalb einer transparenten Platte (25) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Badbehälter (11) im Bereich der Deckeleinrichtung (20) mit einer Belüftungseinrichtung (27) versehen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Belüftungseinrichtung (27) an der Deckeinrichtung (20)
angeordnet ist.

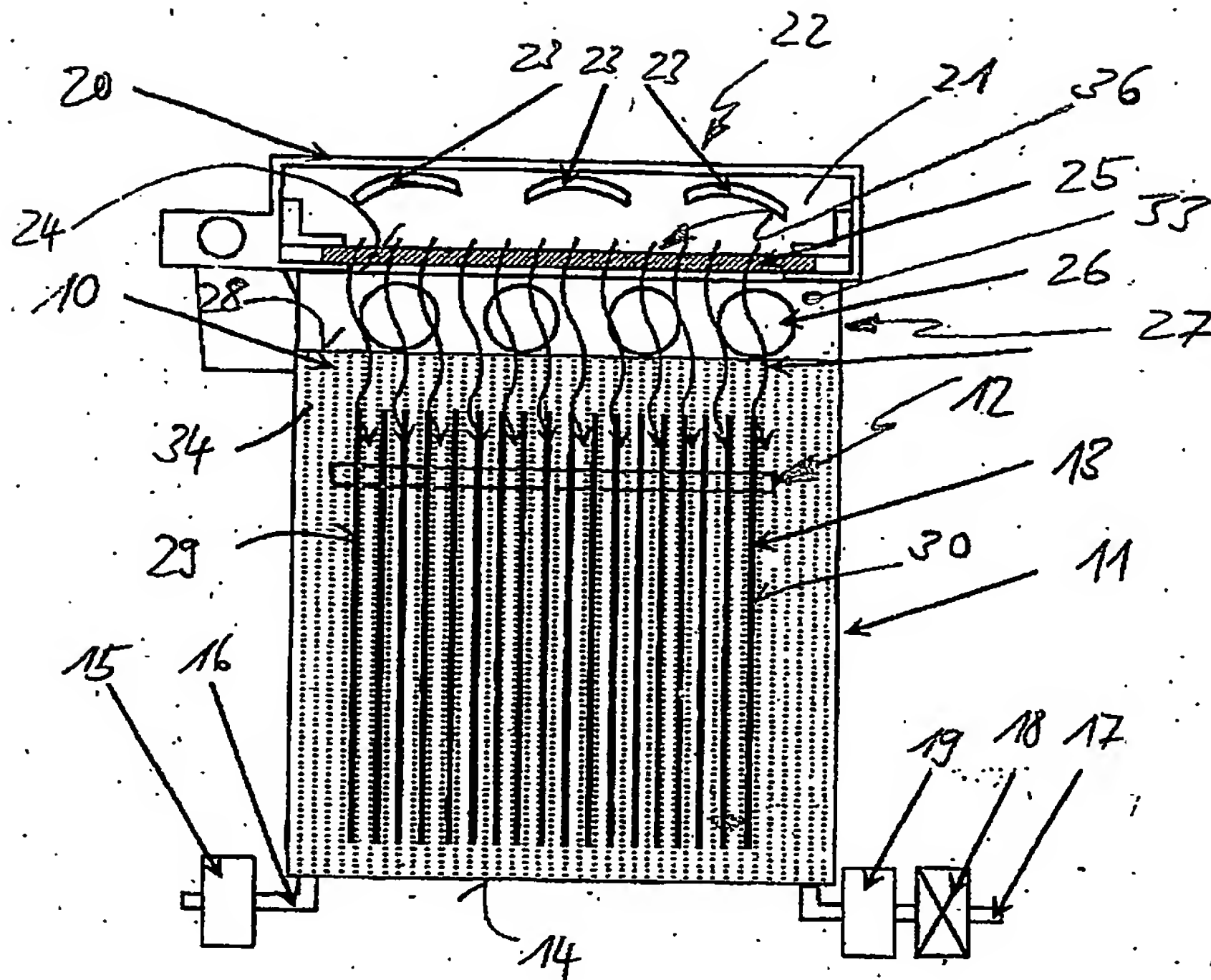


FIG. 1

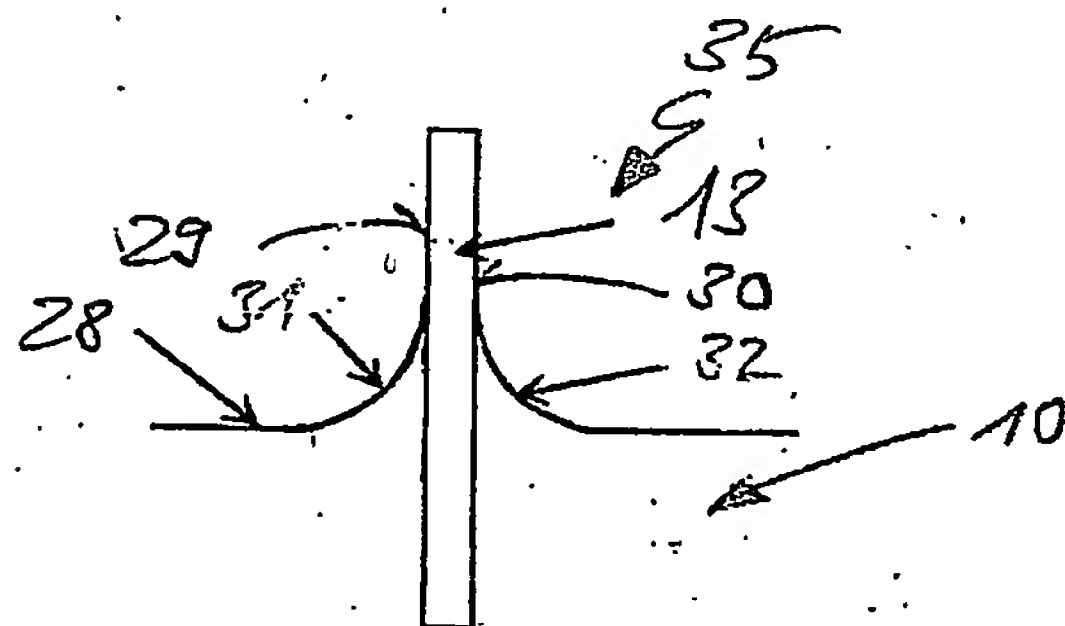


FIG. 2

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE04/002827

International filing date: 22 December 2004 (22.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 103 61 075.8
Filing date: 22 December 2003 (22.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 28 February 2005 (28.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.